



## VIDEOUKÁŽKA DUÁL V PRAXI 9:

### PREPIS ZÁZNAMU VIDEOUKÁŽKY

Transkript: Mgr. Lea Daňková (2023)

Zameranie videoukážky	Rozsah/Forma výučby
Čo je údržba linky a prečo ju potrebujeme?	<b>Rozsah ukážky:</b> 36:40 <b>Forma výučby:</b> Prezenčná forma

1 **Učiteľ:** Vzhľadom k tomu, že v podstate už na budúci mesiac je dosť možné, že pôjdete na  
2 jednotlivé technológie, čiže karosáreň, lakovňu a montáž ... Tento týždeň dvaja z Vás pôjdu  
3 na lakovňu robiť preventívku na isté zariadenia. To si ešte povieme. Tak Vás oboznámim  
4 dneska so stratégiou údržby na jednotlivých technológiách. V podstate tá stratégia je na  
5 všetkých technológiách rovnaká. Vždy vychádzame z toho, že je základná údržba, je  
6 preventívna údržba a potom ďalšie typy údržieb, o ktorých si budeme dneska, dneska trochu  
7 bližšie rozprávať. Potom ešte budeme mať nejaké alebo teda budeme si hovoriť o nejakých  
8 hodnotách, ktoré nám určujú, ako sa tá údržba vykonáva. To znamená, že či je lepšia ako bola  
9 minulý mesiac, alebo horšia, či sme sa zdokonalili, po prípade zhoršili. Na to slúžia rôzne  
10 výpočty, tiež si o nich niečo bližšie povieme. Takže ideme na tú stratégiu údržby. Ehm. Obsah  
11 prezentácie. Aké typy údržieb poznáme. My sme si už či už na montáži ... Najviac sme sa  
12 pohybovali po montážnej hale, potom na karosárni. Na lakovni sme boli minimálne, ale tak  
13 isto, ako, aké sú tie stratégie údržieb na montáži, také isté sú aj na lakovni alebo na karosárni.  
14 To znamená, v prvom rade je to preventívna údržba, ktorá je najdôležitejšia, pretože tým  
15 pádom, že vykonávame kvalitne a dobre preventívnu údržbu, tak by malo vznikáť čo  
16 najmenej porúch. Potom je to prediktívna údržba. Tiež sme si už o tom niečo hovorili, ale  
17 v podstate znamená asi toľko, že potrebujeme predísť tej údržbe, aby vôbec tá porucha,  
18 vlastne, na tej linke nenastala. Potom je to proaktívna údržba. No a korektívna údržba.  
19 O korektívnej údržbe sme si tiež už niečo rozprávali. To znamená, že korektívna znamená,  
20 ehm, čo najrýchlejšie zasiahnuť, aby sa nám linka znovu čo najrýchlejšie pohla. Pretože  
21 hovorili sme si, že každé kolko minút vychádza karoséria von?

22 **Žiak:** 2 minútky.

23 **Učiteľ:** Každé dve minúty. Takže každé dve minúty nám vychádza z linky, z montážnej haly  
24 von karoséria. A to znamená, že keď máme poruchu na linke, na hociktorej, hociktorej linke  
25 hlavného odtoku, keď máme poruchu dve minúty, tak strácame jedno auto. Štyri minúty, dve  
26 autá. A tak ďalej a tak ďalej. Jedno auto je určitý zisk pre fabriku. Zo znamená, že peniažky  
27 nám potom odchádzajú. Čím dlhšia porucha, tým väčšia strata. Vždy musíme tú korektívnu  
28 údržbu robiť takým spôsobom, aby to trvalo čo najkratšie. Čiže tá korektívna údržba je ...  
29 Vždy záleží na tom, aby sme tú poruchu odstránili čo najrýchlejšie. No, tuna máme to  
30 rozdelenie jednotlivých typov údržby. Takže preventívna údržba, údržba do poruchy. To



1 znamená, že tú preventívnu údržbu vykonávame väčšinou na zariadeniach vtedy, keď nám  
2 linky stoja. Áno? Nesmú sa pohybovať, pretože v tom prípade, keď je ... Keď sa vykonáva tá  
3 preventívna údržba, tak na linku alebo to jednotlivé, tie zariadenia mi v podstate musíme  
4 rozobrať, no a skontrolovať určité časti. A preventívna údržba sa vykonáva vždy podľa plánu  
5 preventívnej údržby. Plán preventívnej údržby vykonáva správca toho zariadenia. U nás  
6 v Jaguari, Land Roveri je to inžinier zo zariadenia, nie teda inžinier svojou, svojou funkciou,  
7 ale teda tým, že on sa vlastne o to zariadenie stará. Musí určiť, aký typ preventívnej údržby  
8 sa bude vykonávať, ako často sa bude preventívna údržba vykonávať a potom čo všetko v tej  
9 preventívnej údržbe musí byť. Potom je to teda tá korektívna údržba. Korektívna údržba,  
10 sme si hovorili, musí trvať čo najkratšie, pretože je to vlastne strata na, na tej našej linke, kde  
11 vyrábame ten, či už je to auto, finálny produkt alebo vedľajší tok. To znamená, palubná doska,  
12 dverová ... dvere na dverovej linke. Čiže vedľajší tok. Ehm. Potom tu máme ďalšie typy  
13 údržieb. To znamená, podmienená, syntetická, plánovaná, proaktívna, prediktívna, potom  
14 odložená a okamžitá. Tieto typy údržieb už vyplývajú, vlastne, len ale z tých dvoch  
15 základných. To znamená, preventívnej a korektívnej údržby. Ehm. O preventívnej, tam si ešte  
16 budeme hovoriť niečo aj o tom pláne preventívnej údržby a popíšeme si plán preventívnej  
17 údržby. Z tej preventívnej údržby pre nás je dôležitá prediktívna údržba. To znamená, predísť  
18 tej poruche, aby tá porucha už ďalej nevznikala alebo aby vôbec k nej neprišlo. Po prípade,  
19 keď k nej aj príde, aby sme nemali zastavenie počas chodu. To znamená vtedy, keď sa vyrába.  
20 Ale aby sme to robili takým spôsobom, že tú poruchu odstránime ešte mimo produkcie. No  
21 ako to robíme? Boli sme na linke keď, keď som Vám hovoril niečo o termodiagnostike  
22 a vibrodiagnostike. Áno? To znamená, že termodiagnostika, prideme pri tú našu rozvodnú  
23 skriňu, otvoríme si ju, termokamerou spravíme fotku. No a podľa toho, ako sú zahriaté  
24 jednotlivé diely v tej, v tej rozvodnej skrini, v tej, v tom rozvádzači, o mesiac o dva, podľa  
25 toho, ako je preventívna údržba naplánovaná, robíme ďalší a ďalšiu, ďalšiu a ďalšiu fotku. No  
26 a v prípade, že niektorý diel, niektorá časť, stykač, relátko, časové relé sa nám zohrieva, to  
27 znamená, že už je tam nejaká porucha, už je tam nejaká závada. Tak pomocou tej  
28 termodiagnostiky my zistíme, že musíme ten diel vymeniť. Taký istý spôsob alebo niečo  
29 podobné je aj vibrodiagnostika. Zase, na vibrodiagnostiku ešte budeme mať zvlášť školenie.  
30 No, ale v podstate vibrodiagnostika nám zase odstraňuje mechanické závady. Čiže máme  
31 nejaký snímač, snímač umiestnime na motor, prevodovku, ložisko, domec, no a v prípade, že  
32 tam nastáva nejaké, nastávajú nejaké vibrácie, tak sa snažíme tú poruchu, vlastne, odstrániť.  
33 Pretože my už vieme, že tým pádom, že nastala vibrácia na tom zariadení, či už je to,  
34 hovorím, to ložisko, alebo ten domec, tak vieme, že už ložisko je, buď poškodené, alebo je  
35 tam skrátka nejaká závada. No a cez, mimo prevádzky musíme tú závadu my odstrániť. Čiže  
36 výmenou toho ložiska, namazaním toho ložiska a tak ďalej a tak ďalej. Záleží už od toho, čo  
37 sa, aká je tam závada na tom, na tom zariadení. Dobré. Tu máme teda rozdelenie tej  
38 preventívnej údržby. Tu ešte vieme robiť dvomi spôsobmi. Je to autonómna údržba  
39 a preventívna údržba vykonaná špecialistom, údržbárom. To budete vlastne aj Vy, pretože  
40 Váš odbor mechatronik, Vy ste, Vy budete teda pridelení alebo zadelení na údržbu. Potom  
41 je tu ešte autonómna údržba. Autonómnu údržbu vykonávajú výrobní pracovníci a robia to  
42 vlastne vždy pred tým, ako prichádzajú na to pracovisko. To znamená, vždy keď je výmena  
43 smien, či už je to ranná, poobedná alebo nočná smena, po prípade víkendová smena, ten



1 výrobný pracovník musí prísť na to zariadenie a spraviť určitú základnú kontrolu. Zase, má  
2 k tomu nejaký postup, nejaký plán, podľa čoho si on prečíta, čo všetko musí skontrolovať na  
3 manipulátore, na zariadení, ktorým on vlastne vykonáva tú autonómnu údržbu. Ehm, po  
4 kontrole, samozrejme, buď to musí spraviť nejaký zápis a podpísať či tá preventív .. ehm,  
5 autonómna údržba bola vykonaná a či teda našiel nejakú závalu alebo nenašiel nejakú  
6 závalu. V prípade, že závalu nájde, musí to oznámiť údržbárom a tí ju musia odstrániť.  
7 V prípade, že je všetko v poriadku, môže nastúpiť na to svoje pracovisko, na tú svoju stanicu  
8 a pokračovať ďalej v práci. Preventívna údržba. Z časti som Vám už o tom rozprával. Dôležitá  
9 vec pri preventívnej údržbe je, ehm, štandard PU. To znamená, že to je vlastne ten postup  
10 práce pri preventívnej údržbe. Postup práce sa skladá z niekoľkých častí. Prvá časť, ako vždy,  
11 je BOZP. To znamená, že vždy keď idete robiť nejakú preventívnu údržbu, musíte najskôr  
12 vedieť, čo musíte dodržať, aké bezpečnostné pravidlá. Číže čo? Musíte použiť OPP, osobné  
13 ochranné prostriedky, či musíte to zariadenie vypnúť, či môžete pracovať pri zariadení,  
14 dajme tomu, pod napätím alebo musí byť napätie vždy vypnuté a samozrejme, či to  
15 zariadenie môže byť s osadeným dielom, alebo bez osadeného dielu. Prediktívna údržba.  
16 Prediktívna údržba je špeciálna časť. To je to, vlastne, čo som Vám teda spomínal, buď teda  
17 tá vibrodiagnostika, alebo termodiagnostika. Pri vibrodiagnostike snímače môžu byť  
18 napojené priamo na jednotlivých častiach a s tým, že my sme v spojení, buď cez wifi, alebo  
19 bluetooth a vieme na počítači priamo odčítať údaje z toho nášho zariadenia alebo z tých  
20 našich snímačov, z tých čipov. Potom je to termodiagnostika, kde musíme robiť zase každý  
21 mesačný záznam, aby sme vedeli a čo sme vlastne namerali pred a po tom meraní. No a ešte  
22 dôležitá vec je aj, ehm, spôsob, dneska už dosť často využívaný, kde využívame chemické  
23 laboratóriu, ktoré máme aj tuna u nás vo fabrike. To znamená, že nerobíme výmenu oleja  
24 podľa nejakého časového plánu, ale jednoducho odčerpáme vzorku z prevodovky, trebárs,  
25 olej zanesieme do chemického laboratória, tam sa nám spraví skúška, či je ten olej ešte  
26 poškodený, teda dobrý alebo je už poškodený. No a musíme spraviť potom výmenu toho  
27 oleja. V prípade, že je olej v poriadku, že nemá nejaké vady, tak olej nechávame stále  
28 v zariadení. Tým pádom prichádza aj k šetreniu materiálu a aj udržiavaniu toho zariadenia  
29 v činnosti. Ehm, to by bolo zatiaľ všetko. Dôležitá časť je ešte aj proaktívna údržba.  
30 O proaktívnej sme si zatiaľ nerozprávali, ale hovorili sme si o niektorých častiach, ktoré my  
31 meníme a pri výmene niektorého dielu, napríklad v tomto prípade, je to spojka medzi  
32 motorom a nejakým hriadeľom, tak pri výmene my môžeme spraviť jednu zásadnú chybu.  
33 To znamená, že vymeníme niektoré zariadenie a tú výmenu spravíme zle. Hej? To znamená,  
34 že tam má nejakú závalu. My sme síce dali nový diel, použili sme nový diel, ale pri výmene  
35 sme spravili nejakú, nejakú chybu. Preto máme niektoré meracie prístroje a niektoré  
36 prístroje, ktoré nám slúžia vlastne na kontrolu či sme my tú výmenu spravili správne. Vždy  
37 tieto zariadenia ... Na tieto zariadenia budete preškolení, keď nastúpíte na jednotlivé  
38 pracoviská, na jednotlivé sektory, tak údržbári Vás zaučia aj na tieto pro, proaktívne prvky,  
39 ktoré využívame pri výmenách jednotlivých dielov. No a potom vlastne Vy pri výmene dielu  
40 zistíte, či ste ten prvok osadili v poriadku, poprípade, či ste ho neosadili v poriadku. Tam sme  
41 si ukazovali jeden z prístrojov, čo bol vlastne laserový vymeňovač pri výmene, výmene  
42 remení. Áno? Remeňa a remenice. To znamená, že tam je dôležitá vec, aby boli, aby boli ten  
43 remeň aj s tou remenicou, aby boli v závese. To znamená, že nesmú byť mimo, vychýlené.



1 No a na to vlastne používame prístroj tento, laserové zameriavanie remeníc a remeňa. Čiže  
2 to je tá proaktívna údržba. Čo sa týka korektívnej údržby, hovorili sme si, že pri korektívnej  
3 údržbe, musím, musí byť náš zásah čo najrýchlejší. Nesmie ... Môže sa stať taká vec, že my  
4 spravíme korektívnu údržbu a tá korektívna údržba nie je dlhodobá. To znamená, že je to len  
5 krátkodobý nejaký, nejaký úsek, ktorý my opravíme a spravíme ho len preventívne, ehm,  
6 pardon, len korektívne. Čiže musíme ešte v tej poruche pokračovať alebo v odstránení tej  
7 poruchy musíme pokračovať. To znamená, odtrhne sa nám snímač na zariadení, na  
8 dopravníku, Vy prídete, snímač zlý vyhodíte, nas .. dáte nový snímač a ten uchytíte len, len  
9 korektívne. To znamená, len nejakou páskou rýchloviazačkou, rýchloviazacou, po prípade  
10 lepiacou páskou. No a môže to tak fungovať až do prestávky a cez prestávku Vy musíte tú  
11 opravu dokončiť. To znamená, že musíte to upevniť takým spôsobom, ako to bolo originál.  
12 To je vlastne to korektívne zasiahnutie na tej, na tej linke, na tom zariadení. No a potom tu  
13 máme vlastne priebeh poruchy. Čiže ako musíme zasahovať a čo sa vlastne deje. Čiže na  
14 zariadení nám vypukne alebo teda stane sa nám nejaká porucha, čiže porucha zariadenia.  
15 Prvá vec, ktorá je, boli sme na dispečingu, videli ste, ako funguje dispečing na jednotlivých  
16 technológiách, či už je to karosáreň, alebo, alebo montáž. Trochu iné je to na lakovni. No  
17 a dispečer Vám vlastne hlási poruchu, ktorá vznikla na tom zariadení. Ehm. Určenie  
18 personálu na vykonanie opravy, to už robí vlastne ten dispečer. Čiže ten dispečer už vie či  
19 má zavolať sektoru jedna, sektoru dva, sektoru tri a podľa toho potom vlastne zasahujete.  
20 Že Šlehobr? Nedriem mi tu. Potom máme diagnostiku poruchu, poruchy. Tu už robí vlastne  
21 priamo údržbár alebo ten človek, ktorý má v tom sektore zasahuje na poruche. Príde na  
22 poruchu, zistí čo je porucha. Vie, že či ju môže odstrániť sám, poprípade či bude potrebovať  
23 niekoho pomoc. V prípade, že bude potrebovať pomoc, cez vysielачku volá na dispečing.  
24 Dispečing pošle viac ľudí na túto poruchu. V prípade, že treba vymeniť nejaký diel, volá sa  
25 skladníkovi. Skladník automaticky dodá diel a je tam teda dodanie toho dielu a oprava toho  
26 dielu. Na záver je potom test zariadenia. Vždy musíte spraviť jeden cyklus v manuálnom  
27 režime a až potom môžete púšťať to zariadenie do automatického režimu. Čiže musíte  
28 skontrolovať to zariadenie či je funkčné. Druhá vec je, po odstránení poruchy aj po spustení  
29 automatiky musíte minimálne jeden, dva až tri cykly ostať na tej poruchy, poruche  
30 a skontrolovať či ide zariadenie v poriadku. V prípade, že zariadenie, ehm, vykonáva ďalej  
31 alebo teda nastáva ďalej nejaká porucha, nejaká nehoda, tak musíte pokračovať  
32 v odstránení poruchy. No a uvedenie zariadenia do prevádzky, myslí sa teraz už do  
33 automatického režimu. Čiže vtedy už Vy môžete od tej, z tej poruchy odísť a nechať to  
34 zariadenie pracovať v automatickej prevádzke. Otázky nejaké?

35 **Žiak:** Myslím, že nie.

36 **Učiteľ:** V podstate, takéto niečo sme si už pozerali aj na karosárni, aj na montáži. Čiže videli  
37 sme už zásah poruchy. Videli ste ako pracuje dispečing. Boli sme na dispečingu, takže tam by  
38 to malo byť jasné. Trošku rozdiely sú, hovorím, na lakovni, ale na lakovni si to vysvetlíme až  
39 keď ... Alebo teda vysvetlíme, budú to mať vysvetlené tí chalani, ktorí tam pôjdu  
40 k šichtlídom alebo teda grouplídom z tej prevádzky priamo, kde pôjdete pracovať. Dobre,  
41 takže keď nemáme žiadne otázky, tak prejdeme ďalej. Takže, hovorili sme si o tom, že každý  
42 ročník, tak ako ste to bolo ... mali doteraz, prvý a druhý ročník sme ukončili prezentáciou, tak



1 aj v treťom ročníku budeme robiť vždy prezentáciu na záver, kde popíšete nejaký produkt,  
2 ktorý ste už dopredu mali zadaný. Dneska si teda dáme od Križana takú predbežnú  
3 prezentáciu, ako by to malo vyzerieť. Ja Vás ... Ja to bude postupne opravovať ešte, čo tam  
4 chýba, čo tam treba doplniť. A potom aj ostatní tie prezentácie vlastne v ... Takouto formou  
5 budú, budú sa snažiť prezentovať na tom záverečnom, záverečn ... na tej záverečnej  
6 prezentácii pred, ehm, pred šichtlíderami z jednotlivých technológií. Dobré? Takže Križan  
7 môžeš začať.

8 **Križan:** Jasné. Tak zopakujem teda ešte raz, moje meno je Peter Križan teda a dnes Vám ako  
9 odprezentujem niečo o takom mojom výrobku, čo mi bol ako zadaný, moju ako ročníkovú  
10 prácu. Tak teda moje zadanie je vlastne o ... bola taká simulácia, vlastne, o dopravníka, ktorý  
11 sa vlastne dá skladať z nejakých teda dvoch snímačov, ktorý teda keď sa obsadí, tak sa teda  
12 rozbehne motor a následne sa dopravník začne pohybovať, buď do jedného smeru, alebo  
13 pokiaľ sa obsadí druhý snímač, tak do druhého smeru. Ako teda vidíme, môj výrobok sa teda  
14 skladá z nejakých teda relátok, ehm, následne teda aj z časových relátok, relátok normálnych  
15 a potom ešte aj zo stykačov.

16 **Učiteľ:** Keď, ehm, máme schému zapojenia, tak prvú vec treba povedať, že sa skladá z dvoch  
17 častí. Jedno je výkonová časť, druhé ...

5

18 **Križan:** Tak to teda ešte výkonová časť, kde teda vlastne vidíme, že ... ehm ... prvý motor alebo  
19 teda prvá fáza motora je vlastne ako zapojená o ... Ako? Ako by som to povedal? No ...

20 **Učiteľ:** Myslíš teraz čo? Reverzný chod?

21 **Križan:** No hej, že najskôr, najskôr akože normálny ...

22 **Učiteľ:** Chod do jednej strany.

23 **Križan:** Chod do jednej strany a následne teda do druhej. Nedáva sa ... Akoby vymením ... Má  
24 dve fázy. *(Prepína na ďalší slide v prezentácii.)*

25 **Učiteľ:** No počkať, počkať. To je výkonová časť. Tá druhá časť je?

26 **Križan:** Je teda schéma.

27 **Učiteľ:** Radiaca časť. Dobré.

28 **Križan:** Tak teda vlastne ako môj výrobok teda vyzeral. Ehm. Ako teda ...

29 **Učiteľ:** Čiže toto bolo na skúšobnom pulte. Hej?

30 **Križan:** Áno.

31 **Učiteľ:** To môžeš preskočiť, môžeš ísť ďalej.



- 1 **Križan:** Tak teda čo sa teda vlastne nachádzalo v tomto mojom výrobku? Teda stykač, ktorý  
2 teda vlastne ... Stykač má teda vlastne ako také dva stavy. Môže byť zopnutý a rozopnutý.
- 3 **Učiteľ:** V prvom rade čo je stykač?
- 4 **Križan:** Stykač, je to nejaká, ehm, ...
- 5 **Učiteľ:** Spínací?
- 6 **Križan:** Spínací ...
- 7 **Učiteľ:** Prvok.
- 8 **Križan:** Ehm.
- 9 **Učiteľ:** Z čoho sa skladá?
- 10 **Križan:** Hlavne akože z tej cievky, ktorá vlastne tak začne teda indukovať magnetické pole,  
11 ktoré teda ... Alebo núti teda ... teda pritiahne ... teda teraz tú kotvu, kedy sa teda vlastne,  
12 teda stykač zopne. Keď je ako pritiahnutá kotva.
- 13 **Učiteľ:** Tým pádom, že sa kotva pritiahne, tak kontakty nám čo robia?
- 14 **Križan:** Vtedy sa zopnú. Kontakty.
- 15 **Učiteľ:** Ktoré sa zopnú? Máme dva typy kontaktov.
- 16 **Križan:** Jáj. No. No podľa toho, aký mám. Mám tam na výber, buď tam chcem NC, alebo NO  
17 použiť. Pokiaľ teda použijem NO, tak teda sa mi zopne. Pokiaľ použijem NC, tak sa mi ako  
18 rozopne. Ďalej teda relé. Vlastne na veľmi podobnej ... ehm ... veľmi ... asi ... veľmi podobnú  
19 funkciu to má.
- 20 **Učiteľ:** Čiže tak isto je to spínací prvok.
- 21 **Križan:** Jeho činnosť teda tiež podobná, nachádza sa tade cievka ... Teda tak isto, znova keď  
22 začne indukovať nejaké magnetické pole, tak sa tam buď pritiahne, alebo teda odtiahne, by  
23 som mohlo povedať, keď tak. Alebo ...
- 24 **Žiak:** Rozopne.
- 25 **Križan:** Rozopne.
- 26 **Učiteľ:** Dobré a teda aký máme rozdiel medzi, dajme tomu, relátkom a stykačom? Aký je  
27 hlavný rozdiel?
- 28 **Križan:** Tam to je tuším teda, že stykač sa používa pri väčších napätiach? A relátka ...



- 1 **Učiteľ:** Prúdoch, prúdoch.
- 2 **Križan:** Či prúdoch.
- 3 **Učiteľ:** Dobre.
- 4 **Križan:** Potom je to také konkrétnejšie, tam sa dá používať nejaké časové relé. Tam teda  
5 poznáme teda časové relé ... ehm ... Nie, oneskorené zapnutie, oneskorené vypnutie, ktoré sa  
6 tak isto dokáže nastaviť. Ehm. Teda znamená to, že buď sa mi teda po nejakom, po nejakej  
7 časovom ... po nejakom čase, teda buď zopne, alebo rozopne ten kontakt. Ďalej teda prúdový  
8 chránič. To je vlastne taký základ takej každej elektrickej ... elektrického obvodu. Teda vlastne  
9 akože slúži teda na ochranu teraz neviem, či osôb, alebo teda práveže toho zariadenia?
- 10 **Učiteľ:** Prúdový chránič chráni aj ľudí alebo teda osobu. Áno? Zatiaľ čo istič alebo stykač, ten  
11 slúži na ... Istič teda slúži na ochranu zariadenia. Dobre. Ehm. Čo sa týka prúdového chrániča,  
12 máš tam aj schému prúdového chrániča? Nemáš?
- 13 **Križan:** Nie, nie, nie. Nemám. Ale teda môžem ešte pridať.
- 14 **Učiteľ:** Že pri prúdovom chrániči, tam treba pridať aj vlastne schému a vysvetliť princíp  
15 funkcie prúdového chrániča. Hej? Ehm. Vieš tak rýchlo vysvetliť, aký je princíp fungovania  
16 prúdového chrániča? Vie niekto? Princíp?
- 17 **Križan:** Vyskúšam teda. Tak teda, keď sa vlastne teda ... ehm ... Dobre, do toho chrániča je  
18 dodávaný nejaký prúd, pokiaľ sa ten prúd, ehm, nejako zväčší, tak teda ho vlastne vypne ten  
19 chránič, čo teda a zamedzí vlastne teda pretekaniu toho prúdu?
- 20 **Učiteľ:** Máme dva zákony, Kirchhoffove zákony. Jeden nám hovorí niečo o napätí, jeden niečo  
21 o prúdu, prúde. To znamená, že súčet prúdu do ...
- 22 **Križan:** Uzla musí byť, emh, taký istý pri výstupe? Tak nejak?
- 23 **Učiteľ:** Taký istý ako vychádza von z obvodu elektrického. Áno? V prípade, že je tam nejaké  
24 narušenie, to znamená, že je nejaká závada, že ten prúd, ktorý vchádza do prúdového  
25 chrániča, nie je taký istý, ako ten prúd, ktorý vychádza, tak automaticky prúdový chránič nám  
26 vyhodí. No čo tam máš ďalej?
- 27 **Križan:** Ďalej teda ako motory. Teda, ehm, stále to môžem povedať?
- 28 **Učiteľ:** No, čo sa týka motorov, tak vždy je nutné povedať aspoň základnú vec. Čiže máme  
29 aké typy motorov? Dva také základné, ktoré my tu najviac využívame na dopravníkoch.
- 30 **Križan:** Asynchrónne. Synchronne a asynchrónne. No.
- 31 **Učiteľ:** Áno. Asynchrónne motory používame na dopravníkoch a synchronne trebárs na  
32 vzduchotechniku, ktorú máme na lakovni. Hej?



- 1 **Križan:** Ďalej potom tu mám aj zapojenie tých motorov. Zase nejako do trojuholníka. Ehm.  
2 Teda ako vidíme, tak sa vlastne akože .. ehm ... do trojuholníka. Že vlastne začiatok, začiatok  
3 fázy je teda spojený s koncom ...
- 4 **Učiteľ:** Ty budeš mať takto niečo, že zapojenie do hviezdy alebo do trojuholníka, v prvom  
5 rade, tam musí byť napísaná, ehm, alebo nakreslená schéma. Hej? Čiže kedy je zapojenie do  
6 trojuholníka, kedy je zapojenie do hviezdy. Takže to, že ty si tam dal svorkovnicu, ktorá je  
7 zapojená, v tomto prípade do, do hviezdy a pardon, do trojuholníka, tak to nám nestačí. My  
8 tam vždy potrebujeme aj schému zapojenia. Dobre? Čiže to doplníš ešte k tomu. Tak isto ten  
9 synchronný a asynchronný motor, ktorý si dal pred tým, tak musíš tam mať aspoň základné  
10 rozdelenie alebo teda tú základnú funkciu synchronného a asynchronného motora. Aký je  
11 hlavný rozdiel medzi synchronným a asynchronným motorom? Asynchronný motor? Má  
12 rotor, ktorý je čo? Je napájaný alebo nie je napájaný? A synchronný? Takže tak. Dobre? Čiže  
13 to doplníš ešte do tej prezentácie. Čo máš ďalej?
- 14 **Križan:** Ďalej mám ďakujem za pozornosť. (*Smeje sa.*)
- 15 **Učiteľ:** Dobre. Takže teraz si pôjdeme, ehm, to tvoje zapojenie, ktoré si tam mal nakreslené,  
16 pôjdeme si to predviesť na pult. (*Sú pri pulte.*) Dobre, takže vždy, keď budete začínat  
17 prezentáciu, teda po odkomentovaní tej teoretickej časti a prídete pri ten pult, tak od Vás  
18 budem chcieť, aby ste vždy opísali ochranné prvky, spínacie prvky. Čo všetko sa nachádza  
19 v tej našej rozvodnej skrini. No a potom ovládanie toho nášho zariadenia a spustenie toho  
20 zariadenia. Takže môžeš začať.
- 21 **Križan:** Jasné. Takto, najskôr si teda zapnem teda prúdový chránič.
- 22 **Učiteľ:** V tomto prípade to nie je prúdový chránič, ale je to čo?
- 23 **Križan:** Istič.
- 24 **Učiteľ:** Istič. Čiže máme tam dva typy ističov. Ehm. Jeden máš ochranu čoho?
- 25 **Križan:** Ochranu motora a potom ďalej je ochrana ...
- 26 **Učiteľ:** Čiže riadiaca časť na napájanie riadiaceho napätia. Výkonová časť na napájanie nášho  
27 motora. Áno? To treba vždy popísať. Máš istič, ochrana riadiacej časti.
- 28 **Križan:** Uhm.
- 29 **Učiteľ:** Ochrana výkonovej časti.
- 30 **Križan:** Jasné.
- 31 **Učiteľ:** Potom stykače na reverzný chod motora. Však si to už robil.
- 32 **Križan:** Robil som to, ale však ...





- 1 **Učiteľ:** Potom tam máš časové relé, ktoré nám slúži na čo?
- 2 **Križan:** Na teda oneskorené zopnutie teda.
- 3 **Učiteľ:** Oneskorené časové zopnutie. A ovládanie, samozrejme. A popísať, kedy svieti  
4 červená, kedy svieti oranžová. Dobre? Čiže to znamená, že ty musíš ... Pri zatlačení tlačítka  
5 emergency stop sa nám rozsvieti červené svetielko. A tak ďalej a tak ďalej. Čiže môžete  
6 začať. No môžeš.
- 7 **Križan:** Dobre, tak teda, ehm, najprv prvá vec, ktorú si urobíme, zapnem zasa istič. Ističe  
8 máme dva. Jeden je teda na ochranu nejakej výkonovej časti a druhý na ovládacej. Potom  
9 máme teda relátka, ktoré nám teda slúžia na teda ten reverzný chod, na ovládanie  
10 reverzného chodu a akého chodu ešte?
- 11 **Učiteľ:** Ehm, je to nie relátka, je to stykač. A ten stykač nám slúži na napájanie výkonovej  
12 časti alebo teda na napájanie toho nášho motora.
- 13 **Križan:** Uhm.
- 14 **Učiteľ:** Dobre. Máš tam časové relátka. To nám slúži na čo?
- 15 **Križan:** Na teda oneskorené zopnutie teda. Keď sa teda obsadí teda nejaký snímač, tak sa  
16 tam počká. Koľko je nastavené? 3 sekundy a potom sa teda následne začne pás točiť do  
17 druhej strany.
- 18 **Učiteľ:** Čiže pri obsadení, ehm, pozície karosérie nám dopravník ostane stáť a spúšťa sa až  
19 po určitom čase.
- 20 **Križan:** Áno.
- 21 **Učiteľ:** Dobre, tak svieti ti červená kontrolka. Prečo?
- 22 **Križan:** Lebo momentálne teda pás je zastavený. Ehm, zapnem ho týmto tlačítkom. (*Zapol*  
23 *pohyblivú maketu pásového dopravníka s autom.*)
- 24 **Učiteľ:** Čiže pri obsadení snímača?
- 25 **Križan:** Počká 3 sekundy a naspäť teda, roztočí sa do druhej strany. Tuto ale časové relátka  
26 nie je.
- 27 **Učiteľ:** Vypni. (*Posunul auto na začiatok pásu.*) Dobre, môžeš znovu.
- 28 **Križan:** Počká 3 sekundy a následne sa roztočí do druhej strany.
- 29 **Učiteľ:** Čiže reverzný chod. Pôjde. (*Auto sa v jednom úseku pásu zaseklo.*)



- 1 **Križan:** Pôjde.
- 2 **Učiteľ:** Vypni. Je to z toho dôvodu, že tento, to ... ten snímač máme nastavený v hornej  
3 polohe. Štvrtáci to podľa všetkého, ehm, preštelovali. Dobre. V každom prípade, keď nám  
4 svieti oranžové svetlo, znamená to čo?
- 5 **Križan:** Že teda vlastne je tam ako dodávaný prúd do obvodu, akurát, že on teda nie je  
6 spustený.
- 7 **Učiteľ:** Čiže linka je pripravená na?
- 8 **Križan:** Na prácu alebo ...
- 9 **Učiteľ:** Dobre. Dobre. Prejdeme ešte pri ten výťah a to odkomentuješ ty. *(Sú pri ďalšom*  
10 *pulte.)* Prečo nám nesvieti červené?
- 11 **Žiak:** Lebo je vypatý istič.
- 12 **Učiteľ:** Dobe, takže môžeš začať tým, že keď chceme zapnúť zariadenie. Čo musíme spraviť  
13 ako prvé?
- 14 **Žiak:** Keď sa spustí zariadenie, toto je konkrétne priemyselný výťah, musíme si zapnúť ističe.  
15 Jeden istič máme k riadiacej časti a druhý istič máme k fázam k motoru. Čiže máme tu 24 V  
16 zdroj, ktorý nám mení napätie pre stykače, ktoré využívajú na cievkach 24 V. Tu máme dva  
17 stykače spolu s nadstavbami, nejaké svorky ...
- 18 **Učiteľ:** Prečo tam máme nadstavby?
- 19 **Žiak:** Pretože tam nie je dostatok kontaktov, takže sme použili tieto nadstavby pre NO  
20 kontakty a potom sú tu nejaké ovládacie prvky, čiže tlačítka emergency stop, kľúčik pre  
21 ovládanie polohy hore, dole. Následne máme použité dvojpolohové snímače, ktoré nám  
22 zastavujú vlastne výťah. Môžeme si ho spustiť. Čiže pretočíme si kľúčikom doľava, napríklad,  
23 do hornej polohy. Máme tlačítko do spodnej polohy, kde nám ide výťah. Výťah zastaví,  
24 držíme tlačítko, výťah ide hore. Samozrejme to signalizuje aj kontrolka. Výťah taktiež zastaví  
25 aj v hornej polohe. Môžeme sa prejsť aj do druhej strany, výťah ide dole. Akonáhle stlačím  
26 emergency stop, tak nám svieti núdzové zastavenie. A v prípade, že zariadenie je funkčné,  
27 v chode teda, nám svieti maják na oranžovo.
- 28 **Učiteľ:** Dobre. Je to priemyselný výťah si hovoril na začiatku. Čiže aký je rozdiel medzi  
29 priemyselným a dajme tomu osobným?
- 30 **Žiak:** Že to ovládanie toho výťahu je zo spodku a z vrchu. Čiže nenachádza sa v tej kabíne.
- 31 **Učiteľ:** Čiže vieme ho, vieme ho ovládať len z externého zdroja, ktorý je, buď teda hore, alebo  
32 dole.



- 1 **Žiak:** Čiže naložíme náklad a výťah jazdí.
- 2 **Učiteľ:** Dobre. V prípade, že, ehm, sa obsadí snímač pri dosiahnutí polohy, čo sa deje  
3 v riadiacej časti?
- 4 **Žiak:** Zopne sa stykač a zastaví sa motor.
- 5 **Učiteľ:** Áno. To znamená, že tým, že obsadíme, ehm, snímač na polohu, tak sa kontakt ...  
6 Máme tam kontakt NC alebo NO?
- 7 **Žiak:** NC. Kontakt NC, vlastne, sa preruší napájanie toho motora.
- 8 **Učiteľ:** Čiže preruší sa napájanie riadiacej časti, tým pádom nám vyhodí, vyhodí ističe. Otázky  
9 nejaké k tomu? Priemyselný výťah ste robili alebo teda kreslili v programe FluidSIM. Niektorí  
10 ho teda robili aj pri pulte. V prípade, že ste to robili v tom programe FluidSIM, tak tento  
11 program vieme dopĺňať priamo v tej našej schéme a vieme si tam nahrádzať jednotlivé typy  
12 snímačov. Hej? My tu teraz sme použili optické snímače, vzhľadom k tomu, že mechanické  
13 sme nemali k dispozícii. Je úplne jedno, či použijete kontakt, ehm, snímač optický, či použijete  
14 mechanický, magnetický, vždy je dôležité, aby ste si uvedomili, aké kontakty potrebujete. To  
15 znamená NC alebo NO. Jasné? Dobre. *(Sú pri linke s karosériami.)* Takže dáme si teraz takú  
16 modelovú situáciu, ako keby ste prišli pri manipulátor, ktorý je v poruche. Áno? To znamená,  
17 že prídete na zariadenie. Buď to Vás zavolá dispečer, po prípade výrobný pracovník. Ten  
18 výrobný pracovník, ktorý Vás zavolá na tú poruchu na tom manipulátore, na tom zariadení,  
19 tak Vám musí povedať, čo približne, aká chyba je na tom manipulátore. To znamená, že buď  
20 ho treba doštelovať, aby mu pomohol pri tej práci. Toto je konkrétne manipulátor na  
21 nakladanie baterky do karosérie. Ehm. V prípade, že ten manipulátor, dajme tomu, mu  
22 nedostatočne pomáha, musí vynaložiť veľkú silu, aby tú baterku vložil do, do tej karosérie,  
23 tak Vy musíte nastaviť ten manipulátor takým spôsobom, aby mu to tú prácu uľahčilo  
24 podstate viac, než to trebárs robí. To znamená, že to je doštelovanie alebo doladenie toho  
25 manipulátora. Potom môže byť aj závada taká, že jednoducho ten manipulátor zle vykonáva  
26 tú svoju prácu, ktorú, ktorú má robiť. Čiže dajme tomu, Vy vložíte baterku do karosérie a tú  
27 baterku nechce pustiť, že musíte niekoľkokrát zatlačiť tlačítko. Po prípade, ehm, Vám nechce  
28 tú, tú baterku nabráť ten manipulátor. V tom prípade musíte kontrolovať snímače. Hej?  
29 Snímače, ktoré slúžia na uchytenie toho manipulátora, na odloženie toho manipulátora  
30 alebo konkrétne tie tlačítka, ktoré nám na to slúžia. Hej? Čiže Vy zatlačíte tlačítko a ten  
31 operátor to musí spraviť, dajme tomu, niekoľko krát. Je tam už určite nejaká závada. Ehm.  
32 Keď tú závadu chcete odstrániť, musíte pristúpiť k tomu manipulátoru. Prvú vec, ktorú  
33 spravíte na manipulátore, že si musíte odstaviť prívod vstupnej energie do toho  
34 manipulátora. Čiže pokiaľ je pneumatický, ako v tomto prípade, tak si musíme odstaviť  
35 prívod vzduchu. Máme odstavený teraz prívod vzduchu? Máme, pokiaľ je, pokiaľ je, ehm,  
36 ventil hlavný vlastne vo vodorovnej polohe, tak je odstavený. Potom prídeme pri  
37 manipulátor, otvoríme rozvodnú skriňu, no a prvá vec, ktorú musíte spraviť, že si zoberiete  
38 vlastne schému zapojenia z toho manipulátora a musíte skontrolovať, či je tá schéma  
39 zariadenia totožná s tým rozvádzačom alebo s tým zariadením, ktoré sa nachádza priamo



1 pri tom manipulátore. Mnohokrát sa stáva, že tieto, tieto schémy zapojenia bývajú, buď  
2 zamenené, či už je to chybou človeka, toho, toho údržbára trebárs, alebo mnohokrát aj ten  
3 dodávateľ, ktorý dodá tú schému zapojenia k tomu rozvádzaču, tak buď sa pomýli, alebo  
4 dajme tomu nie sú všetky totožné komponenty, ktoré sa nachádzajú v schéme a ktoré sa  
5 nachádzajú v tej rozvodnej skrini. Z toho dôvodu teda je dôležité, aby ste si to skontrolovali  
6 či naozaj všetko sedí. Pokiaľ to všetko sedí, musíte vedieť rozloženie jednotlivých dielov,  
7 ktoré sa nachádzajú v tom, v tom, ehm, v tej rozvodnej skrini. No a samozrejme funkciu tých  
8 jednotlivých dielov. Čiže v prípade, že dajme tomu, Vám nefunguje vstupný alebo výstupný  
9 snímač, po prípade ovládanie, tak musíte podľa schémy zistiť, do ktorej časti sa nám napája,  
10 do ktorého rozvádzača. No a musíte nájsť tú závalu, ktorá je v tom zariadení. Po prípade,  
11 pokiaľ treba ten manipulátor nastaviť, tak máte tu prvky, ktoré nám slúžia na nastavenie  
12 tých jednotlivých komponentov, ktoré sa nachádzajú v rozvodnej skrini. No a pomocou tých  
13 nastavovacích prvkov dokážete Vy vlastne nastaviť ovládanie toho manipulátora, ktorým  
14 pohybuje, pohybujete hore, dole. Hej? Čiže ... A znovu, keď to skončíte, to znamená, že  
15 odstránite poruchu, po prípade niečo nastavíte, tak musíte uzamknúť rozvodnú skriňu. No  
16 a potom pustíme vzduch. Podrž to. *(Podal žiakovi náskres schémy, ktorý mal z rozvodovej*  
17 *skrine.)* Pustíme vzduch a spravíme skúšku správnosti. To znamená, či nám ten, či nám ten  
18 manipulátor správne funguje. Pustíme si vzduch. Z druhej strany. *(Žiak spúšťa spínačom*  
19 *vzduch.)* Pri, pri zopnutí, pri zopnutí hlavného prívodu vzduchu máme na každej rozvodnej  
20 skrini takéto kontrolné, takúto kontrolku, ktorá nám signalizuje, či je už manipulátor pod  
21 tlakom, alebo či nie je. Čiže pokiaľ sa nám rozsvieti takéto zelené svetielko alebo v tomto  
22 prípade je to mechanická kontrolka, pokiaľ je teda zelená, tak vieme, že manipulátor je pod  
23 tlakom. Potom, keď chceme s tým manipulátorom pracovať, tak máme tu, na každom  
24 jednom manipulátore máme ručnú brzdu, ktorú si buď teda uzavrieme, alebo odpojíme.  
25 Pokiaľ ju odpojíme, tak vieme s tým manipulátorom pracovať a viem už vlastne usúdiť, že či  
26 ten manipulátor mi ide dostatočne alebo dostatočnou silou, alebo teda nejde nám  
27 dostatočnou silou. V prípade, že manipulátor odstavujeme, ideme či už na prestávku alebo  
28 ideme s tým manipulátorom niečo robiť, opravovať, tak vždy musíme zapnúť brzdú toho  
29 manipulátora. Ten manipulátor v tom prípade ostáva uzamknutý a nedá sa s ním hýbať.  
30 Pokiaľ ten manipulátor ideme odstaviť od prívodu vzduchu, musíme ho dať vždy do  
31 základnej polohy. Čiže v tom prípade ho Vy musíte dať do tej spodnej polohy, uzamknúť a až  
32 vtedy vieme znovu ten náš vzduch zastaviť. Vidíme, že teraz nám brzda celkom nefunguje,  
33 čiže už tam je nejaká závala. To budeme musieť potom tiež časom, časom opraviť. Môžeš  
34 teraz odstaviť vzduch. Takýmto spôsobom teda postupujeme pri oprave alebo pri spúšťaní  
35 toho nášho manipulátora. Otázky nejaké?

36 **Žiak:** Nie.

37 **Učiteľ:** Manipulátorov budete opravovať obrovské množstvo, pretože len na montáži ich  
38 máme cez 200, na karosárni tiež cez 200, takže s tými budete robiť stále.